

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-2161

(43) 公開日 平成5年(1993)1月8日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1335	7724-2K		
	5 1 5	7724-2K		
	1/137	7610-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-154608

(22) 出願日 平成3年(1991)6月26日

(71) 出願人 000002303

スタンレー電気株式会社

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号

(72) 発明者 ジャン フレデリック クレール

東京都町田市高ヶ坂681-12 D-3

(72) 発明者 金川 信二

神奈川県伊勢原市東大竹795-1

(72) 発明者 喜田 勝人

神奈川県秦野市今泉648-3

(74) 代理人 弁理士 高橋 敬四郎

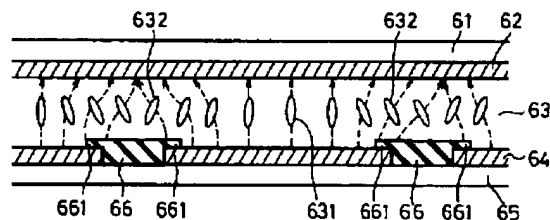
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、電圧制御複屈折型液晶を使用し、コントラスト向上のためのブラックマスクを設けた液晶表示装置に関し、遮光膜周辺すなわち電極エッジ周辺での光漏れをなくしコントラストのよい液晶表示装置を提供することを目的とする。

【構成】 液晶表示装置において、互いに対向して所定間隔をもって配置された第1と第2の透明基板(61, 65)と、第1の透明基板の第2の透明基板との対向面上に配置され、所定の電極パターンを有する第1の透明電極(62)と第2の透明基板の第1の透明基板との対向面上に配置され、所定の電極パターンを有する第2の透明電極(64)と、第1と第2の透明基板の対向面の間に配置された複屈折制御型の液晶層(63)と、第2の透明基板の第1の透明基板との対向面で第2の透明電極がない部分に配置された非導電性の遮光膜(66)とを有し、遮光膜は隣接する第2の透明電極の周辺縁を所定の幅(661)をもって覆うように配置された構成である。

実施例による液晶セル



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに対向して所定間隔をもって配置された第1と第2の透明基板と、前記第1の透明基板の前記第2の透明基板との対向面上に配置され、所定の電極パターンを有する第1の透明電極と、前記第2の透明基板の前記第1の透明基板との対向面上に配置され、所定の電極パターンを有する第2の透明電極と、前記第1と第2の透明基板の前記対向面の間に配置された複屈折制御型の液晶層と、前記第2の透明基板の前記第1の透明基板との対向面で前記第2の透明電極がない部分に配置された非導電性の遮光膜とを有し、前記遮光膜は隣接する前記第2の透明電極の周辺縁を所定の幅をもって覆うように配置されたことを特徴とする電圧制御複屈折型液晶表示装置。

【請求項2】 前記第2の透明電極の上を覆う隣接する前記遮光膜の間にカラーフィルタを配置したことを特徴とする請求項1記載の電圧制御複屈折型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上に利用分野】本発明は液晶表示装置に関する。詳しくは、電圧制御複屈折型液晶を使用し、コントラスト向上のためのブラックマスクを設けた液晶表示装置の改良された構造に関する。

【0002】

【従来の技術】図6に電圧制御複屈折型液晶表示セルの構造を示す。図6の構成は、液晶分子の長軸方向が電極面にほぼ垂直に配向したいわゆるホメオトロピック配向した液晶セルで構成されている。

【0003】図6において、液晶セル20は、所定間隔において対向配置された2枚の透明ガラス基板21、25と、ガラス基板21、25の互いの対向面上に形成された透明電極22、24と、画素表示部以外での光透過を防止してコントラストを向上させるためのブラックマスクと呼ばれる遮光膜26と、透明電極間に挟まれた液晶23とを有する。液晶セル20の上下には偏光方向が互いに直交する偏光板10、30が配置される。

【0004】図6のz軸は光軸であり、偏光板10、30上に示した矢印A、Bはそれぞれ偏光軸の方向を示す。液晶分子23はその長軸方向が光軸zにほぼそろって（ホメオトロピック）配向されるが、応答性の向上のため等により若干傾きを設けて（プレチルト）配向されている。

【0005】この液晶分子23のプレチルトの方向は図6のy方向であり、偏光板10、30の偏光軸と約45度の角度を形成している。図7にはz軸方向から見た液晶分子23のプレチルト方向を示す。

【0006】図6の状態、例えば偏光板10の上方から光軸zにそって光が入射すると、入射光は偏光板10によりA方向の直線偏光となり、液晶セル20に入射する。プレチルト量を見れば、液晶分子23はほぼz

2

軸に垂直に配向されているためA軸方向の直線偏光はそのまま通過し、A軸とは直交するB軸の偏光軸を有する偏光板30で透過を阻止されて、表示は暗状態となる。

【0007】電極22、24間に所定の閾値電圧を越える電圧を印加してやれば、液晶分子23の配向は電界により傾けられ、光軸zに対し所定の角度をなす。従って、液晶セル20に入射した直線偏光は互いに直交する2成分に複屈折して、B軸方向に平行な成分の偏光が偏光板30を透過して表示は明状態となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】図8には光軸z方向からみた、液晶分子23の閾値電圧付近（以下）の配向状態を示す。図8における点線と実線はセグメント電極22とコモン電極24の位置を示す。図8において液晶分子23の黒い点は長軸の一方の頭部を示しており分子の傾き方向を表している。

【0009】すなわち、閾値電圧付近では中央部の液晶分子は光軸方向に配向しているが、電極周辺箇所の液晶分子は光軸にたいしてすでに傾きをもっている。これは閾値電圧に達する以前にすでに光透過がブラックマスクの近傍で生じていることを示すものである。

【0010】図9と図10に液晶セルの断面構造と電界の様子を示す。図9はモノクローム液晶表示装置の液晶セルの断面構造である。図9において、41、45は透明ガラス基板、42、44はITOによる透明電極、43は液晶層、46はブラックマスクである。

【0011】点線で示してある矢印は電界を表している。図9における液晶セルの中央部では、上下のITO電極により電界はほぼ平行にそろっているため、液晶分子431は閾値電圧以下では傾かず、垂直配向のままである。

【0012】ところが、ブラックマスク46が配置された部分では、下の電極44が切れており、ブラックマスク46は非導電体であるためにこの電極エッジ部分では図のように電界が曲がり電界集中が生じる。

【0013】従って、この斜め電界部分での液晶分子432は閾値電圧以下の低い電圧でも傾き始める。この傾き方向は、偏光板の偏光方向に対し45°の角度である。このため、閾値以下のOFF電圧（暗状態）印加時においても画素の周辺部、すなわちブラックマスクの近傍で光漏れが生じて、結果的にコントラストの低下をきたす。

【0014】図10はカラー液晶表示装置の液晶セルの断面構造である。図10において、51、56は透明ガラス基板、52、54、55はITOによる透明電極、53は液晶層、57はブラックマスク、58はカラーフィルタである。この場合における電界と液晶分子の関係は図9の場合と同様であり、画素周辺での光漏れを生じる。

【0015】本発明の目的は、電圧制御複屈折型液晶表

示装置において、上記したような遮光膜すなわちブラックマスク周辺での光漏れをなくしコントラストのよい液晶表示装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明による液晶表示装置においては、互いに対向して所定間隔をもって配置された第1と第2の透明基板と、第1の透明基板の第2の透明基板との対向面上に配置され、所定の電極パターンを有する第1の透明電極と第2の透明基板の第1の透明基板との対向面上に配置され、所定の電極パターンを有する第2の透明電極と、第1と第2の透明基板の対向面の間に配置された複屈折制御型の液晶層と、第2の透明基板の第1の透明基板との対向面で第2の透明電極がない部分に配置された非導電性の遮光膜とを有し、遮光膜は隣接する第2の透明電極の周辺縁を所定の幅をもって覆うように配置される。

【0017】

【作用】隣接する透明電極の周辺縁を遮光膜が所定の幅で覆うことにより、その電極エッジ部の斜め電界が抑制されて液晶分子が傾きにくくなる。さらに、たとえ、電極エッジ部で液晶分子が若干傾いても、その部分はブラックマスクが覆っているために光漏れを阻止する。

【0018】

【実施例】本発明による電圧制御複屈折型液晶表示装置の実施例を図1～図4を参照して説明する。

【0019】図1は、本発明による電圧制御複屈折型液晶表示装置におけるモノクローム液晶セルの実施例の断面構造と、閾値電圧付近（以下）のOFF電圧印加時の電界の様子を示す。

【0020】図1において、61、65は透明ガラス基板、62、64はITOによる透明電極、63は液晶層、66は誘電率の小さな材料からなるブラックマスクである。誘電率が大きいと液晶層により大きな電圧が印加されてしまうので、液晶の比誘電率と比較してあまり比誘電率が大きくないブラックマスク材料を用いる。

【0021】たとえば、金属酸化物を分散させた樹脂で比誘電率約3.0のものを用いる。なお、この時、液晶の比誘電率は2.5である。

【0022】点線で示してある矢印は電界を表している。図9の従来の技術による液晶セルと異なる点は、ブラックマスク66が隣接するITO電極64のエッジ部の上をオーバーラップ部661で覆っていることである。

【0023】図1における液晶セルの中央部では、上下のITO電極により電界はほぼ平行にそろっているため、液晶分子631は閾値電圧以下では傾かず、垂直配向のままである。ところが、ブラックマスク66が配置された電極エッジ部分では図のように電界が曲がり斜め電界となる。しかし、誘電率の小さなブラックマスクのオーバーラップ部661がITO電極64のエッジ部に配置され、最も電界集中の強い領域を占有する。

【0024】さらに、電極間の電圧を液晶層とブラックマスクとが容量分割する。ブラックマスクの誘電率が小さいほどブラックマスク層の容量が小さくなり、ブラックマスクに印加される電圧が増大する。このため、液晶層に印加される電圧が減少する。液晶は電圧応答のため、斜め電界による液晶分子632の傾きを少ないものにする。

【0025】さらに、斜め電界の電極エッジ部はオーバーラップ部661で遮光されるために、液晶分子632の傾きによる光漏れを阻止する。

【0026】図2は、本発明の電圧制御複屈折型液晶表示装置におけるカラー表示液晶セルの実施例の断面構造と、閾値電圧付近（以下）のOFF電圧印加時の電界の様子を示す。

【0027】図2において、71、76は透明ガラス基板、72、74、75はITOによる透明電極、73は液晶層、77はブラックマスク、78はカラーフィルタである。この場合における電界と液晶分子の関係は図1の場合と同様であり、電極エッジ部の画素周辺での光漏れはブラックマスクのオーバーラップ部771が阻止する。オーバーラップ部の幅はセルギャップ以上とし、かつ開口率を減らさないように、なるべく小さな値とすることが好ましい。もちろん、アライメントのマージンは必要である。

【0028】図1と図2の実施例のいずれの場合においても、画素パターン幅が100μm、隣接画素パターン間隔が20μmで液晶セルギャップが5μmとした場合のブラックマスクのオーバーラップ部の幅は10μm程度が適当である。

【0029】次に、図1の構造の液晶セルにおける下側のブラックマスク66を形成する基板の製造方法について図3と図4を参照して説明する。

【0030】図3の方法は、まず、図3(A)に示すように、ITO透明電極64をパターニングしたガラス基板65上にスピンコート等により感光性遮光膜660を塗布する。次に、フォトマスク80を用いて、電極64の間隙およびその周囲の領域を露光する。

【0031】次に、未露光の部分を除去すると、図3(B)に示すようなブラックマスク66が形成される。このブラックマスク66は透明電極65上に所定幅延在するオーバーラップ部661を有する。

【0032】図4の方法は、まず図4(A)に示すように、ITO透明電極64をパターニングしたガラス基板65上にレジスト層70を塗布し、図4(B)に示すように、フォトリソグラフィ工程によりITO電極のパターン幅よりも狭い幅（オーバーラップ部の幅だけ狭くする）でパターニングしたレジスト層70を形成する。

【0033】次に、この基板を250℃程度で焼成してパターニングしたレジスト層70を感光性の膜に変化させる。

5

【0034】さらに、図4(C)に示すように、感光性遮光膜660をその上からスクリーン印刷等で塗布し、図4(D)に示すように、ガラス背面より露光し、現像してレジスト層70上の感光性遮光膜660を除去し、ブラックマスク660を形成し、最後に図4(E)に示すように、残ったレジスト層70を剥離する。

【0035】このようにして電極端部を覆うブラックマスクを形成することができる。なお、ブラックマスクの形式等については、特願平3-68896号記載の技術を用いることができる。

【0036】図5に、従来の技術による液晶セルと本願発明による液晶セルでの光透過率対電圧特性を比較したグラフを示す。

【0037】点線が従来技術による特性で、実線のカーブが本願発明の実施例による液晶セルの特性である。図5の特性で明らかなように、本願発明の実施例によるものの方がブラックマスクのオーバーラップ部の効果により光透過率の立ち上がり前の領域が広く、透過率—電圧特性がより急峻になっている。従って、閾値電圧付近のOFF電圧印加時でも充分遮光し、コントラストが向上

【0038】

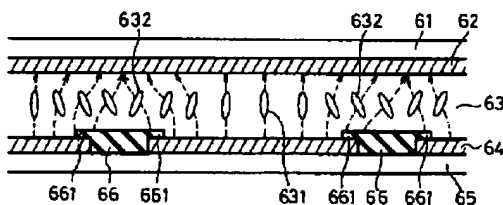
【発明の効果】本発明においては、遮光膜が隣接する透明電極のエッジ部を所定の幅で覆うことにより、液晶分子の傾きを防止し、たとえ、電極エッジ部で液晶分子が若干傾いても、その部分は遮光膜が覆っているために光漏れを阻止する。

【0039】また、液晶よりも誘電率の低い材料で遮光膜を形成することにより、電極エッジ部の斜め電界が抑制されて液晶分子が傾きにくくなる。

【0040】したがって、コントラスト特性が向上する。

【図1】

実施例による液晶セル



6

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による液晶セルの断面構造と電界の様子を示す図である。

【図2】本発明の別の実施例による液晶セルの断面構造と電界の様子を示す図である。

【図3】本発明の実施例における液晶セルの製造方法の例を説明する図である。

【図4】本発明の実施例における液晶セルの製造方法の別の一例を説明する図である。

10 【図5】本発明と従来の技術による液晶セルの光透過率対電圧特性を比較するグラフである。

【図6】ホメオトロピック配向した電圧制御複屈折型液晶表示装置のセル構造を示す図である。

【図7】液晶分子のプレチルトの方向を示す図である。

【図8】従来の技術による液晶セルの液晶分子の配向を示す図である。

【図9】従来の技術による液晶セルの断面構造と電界の様子を示す図である。

20 【図10】従来の技術による別の液晶セルの断面構造と電界の様子を示す図である。

【符号の説明】

10, 30 偏光板

20 液晶セル

21, 25, 41, 45, 51, 56, 61, 65, 71, 76 ガラス基板

22, 24, 42, 44, 52, 54, 55, 62, 64, 72, 74, 75 透明電極

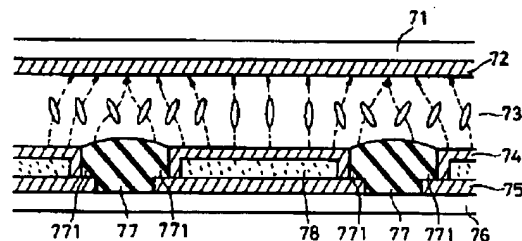
23, 43, 53, 63, 73 液晶層

26, 46, 57, 66, 77 ブラックマスク（遮光膜）

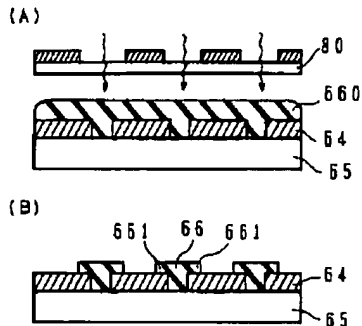
30 661, 771 オーバーラップ部

【図2】

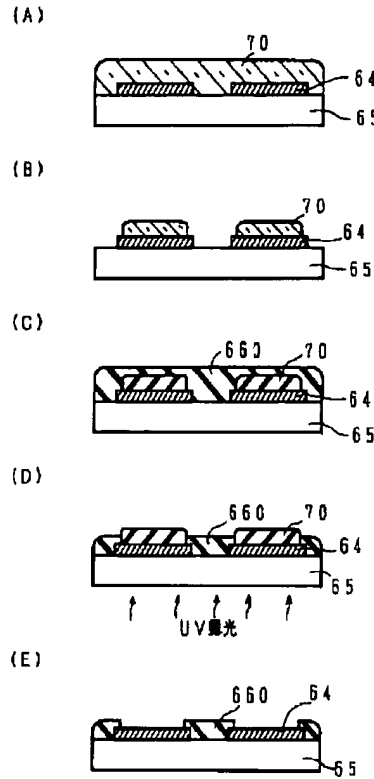
実施例による液晶セル



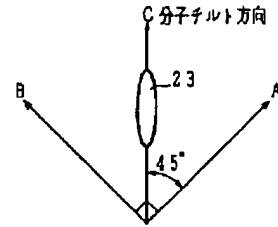
【図3】



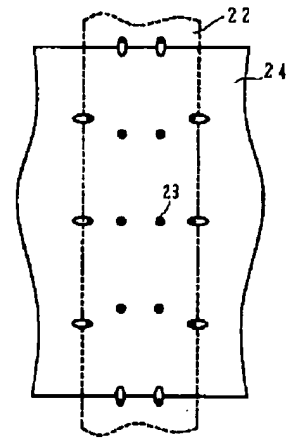
【図4】



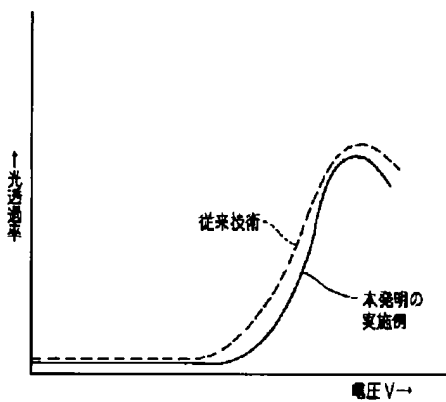
【図7】



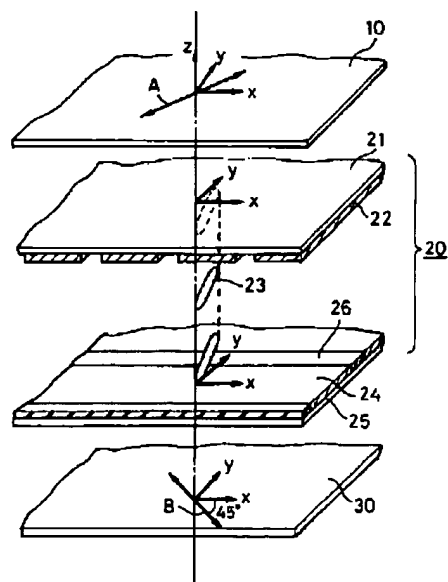
【図8】



【図5】

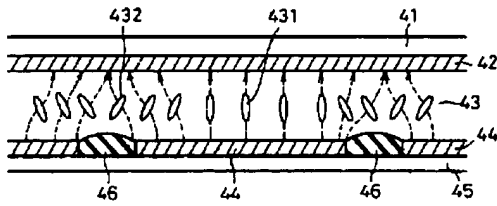


【図6】



【図9】

従来の技術による液晶セル



【図10】

従来の技術による液晶セル

